

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 812 535

⑫ N° d'enregistrement national : 00 10155

⑬ Int Cl<sup>7</sup> : A 61 B 17/58, A 61 B 17/68, 17/00

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 01.08.00.

⑮ Priorité :

⑯ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 08.02.02 Bulletin 02/06.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑲ Demandeur(s) : GRAF HENRY — FR.

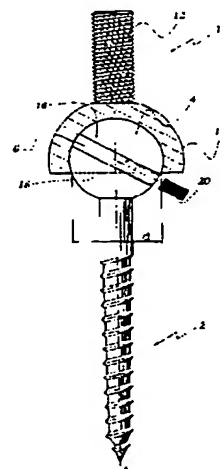
⑳ Inventeur(s) : GRAF HENRY.

㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire(s) : CABINET LAVOIX LYON.

㉓ DISPOSITIF DESTINE A ETRE IMPLANTE DANS AU MOINS UNE VERTEBRE, ET UTILISATION DE CE DISPOSITIF.

㉔ Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend au moins un élément fixe (2), destiné à être rendu solidaire d'une vertèbre, ainsi qu'au moins un élément mobile (10) apte à se déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe, en ce qu'au moins l'un desdits éléments (2) possède au moins une tête (4) alors qu'au moins un autre (10) desdits éléments possède au moins un logement apte à coopérer avec la ou chaque tête, la ou chaque tête (4) étant reçue dans un logement correspondant (16) en possédant au moins un degré de liberté en rotation par rapport à ce logement, et en ce qu'il est prévu des moyens permettant la solidarisation en translation de la ou de chaque tête (4) par rapport au logement (16) qui la reçoit, ces moyens de solidarisation en translation comprenant le pourtour du débouché, sensiblement rigide, dudit logement (16).



La présente invention concerne un dispositif destiné à être implanté dans au moins une vertèbre.

On connaît un tel dispositif qui comprend au moins deux vis pédiculaires, dont chacune possède une première extrémité solidarisée à un corps vertébral correspondant, une portion  
5 intermédiaire renflée, ainsi qu'une seconde extrémité filetée. Des organes auxiliaires, pourvus d'une arche de fixation d'une tige s'étendant entre les vertèbres, sont disposés sur chacune des portions renflées précitées. Un boulon, coopérant avec  
10 l'extrémité filetée de chaque vis, permet l'immobilisation de chaque organe auxiliaire, une fois ce dernier mis en place de façon appropriée.

Ce dispositif connu présente cependant certains inconvénients, en ce sens qu'il implique un procédé de montage  
15 relativement délicat. Par ailleurs, une fois implanté, il n'offre aucun degré de liberté entre les différents éléments qui le constituent. Ainsi, lorsque des efforts s'exercent au niveau des corps vertébraux, cette absence de degré de liberté induit une transmission de ces efforts sur l'ensemble du  
20 dispositif, de sorte que ce dernier a tendance à se désolidariser des vertèbres qu'il relie et induit par ailleurs des dysfonctionnements au niveau de l'ensemble de la chaîne vertébrale.

Afin de pallier ces différents inconvénients, la présente  
25 invention se propose de réaliser un dispositif dont la structure est simple, dont le montage est aisé et qui est implanté de façon fiable dans les vertèbres qu'il relie.

A cet effet, elle a pour objet un dispositif destiné à être implanté dans au moins une vertèbre, caractérisé en ce  
30 qu'il comprend au moins un élément fixe, destiné à être rendu solidaire d'une vertèbre, ainsi qu'au moins un élément mobile apte à se déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe, en ce qu'au moins l'un desdits éléments possède au moins une tête alors qu'au moins un autre desdits éléments possède au  
35 moins un logement apte à coopérer avec la ou chaque tête, la ou chaque tête étant reçue dans un logement correspondant en possédant au moins un degré de liberté en rotation par rapport à ce logement, et en ce qu'il est prévu des moyens permettant

la solidarisation en translation de la ou de chaque tête par rapport au logement qui la reçoit, ces moyens de solidarisation en translation comprenant le pourtour du débouché, sensiblement rigide, dudit logement.

5 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la ou chaque tête possède une surface extérieure sphérique, apte à coopérer avec une surface intérieure sphérique correspondante du logement ;

10 - la surface extérieure de la ou chaque tête est munie de moyens d'introduction dans le volume intérieur d'un logement correspondant ;

- les moyens d'introduction comprennent un méplat équatorial s'étendant à la périphérie de la surface extérieure sphérique de la tête ;

15 - le ou chaque logement est ouvert selon un angle d'environ 90° par rapport à l'axe principal de l'élément fixe ;

20 - l'élément fixe est muni de deux logements dont chacun reçoit une tête respective appartenant à un élément mobile correspondant.

L'invention concerne également l'utilisation du dispositif tel que défini ci-dessus, en tant qu'écarteur opératoire.

25 L'invention va être décrite ci-dessous, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale, illustrant deux éléments appartenant à un dispositif de liaison intervertébral conforme à un premier mode de réalisation de l'invention,

30 - la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, illustrant ces deux éléments solidarisés mutuellement ;

- la figure 3 est une vue en coupe illustrant l'utilisation des deux éléments des figures 1 et 2, de manière à former un écarteur opératoire ; et

35 - la figure 4 est une vue analogue à la figure 1, illustrant un dispositif de liaison intervertébral conforme à un second mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 illustre un premier mode de réalisation du

dispositif de liaison conforme à l'invention, qui comprend une vis pédiculaire 2, destinée à être solidarisée dans un corps vertébral non représenté. Cette vis, qui constitue un élément fixe, est pourvue d'une tête sphérique 4 comportant un méplat équatorial 6 s'étendant de façon inclinée, en ce sens qu'il n'est pas perpendiculaire à l'axe principal A de la vis 2.

Le dispositif représenté à la figure 1 comprend également un élément mobile désigné dans son ensemble par la référence 10. Cet élément mobile possède un corps allongé 12, ainsi qu'une extrémité creuse 14, formant cupule.

Le corps 12 de l'élément mobile est destiné à être relié à un organe s'étendant entre au moins deux vertèbres, tel qu'une plaque. Dans ce cas, le dispositif de liaison comprend au moins deux vis et deux éléments mobiles, analogues respectivement à ceux affectés des références 2 et 10. Le corps 12 peut être assujéti à la plaque en possédant au moins un degré de liberté en translation, notamment selon l'axe principal de cette plaque, et/ou au moins un degré de liberté en rotation.

La cupule 14 définit un logement 16, formant un volume intérieur bordé par des parois sphériques tronquées, dont le diamètre D est identique à celui de la tête 4. Les parois sphériques précitées s'étendent selon un secteur angulaire supérieur à  $180^\circ$ , de sorte que la dimension transversale  $d$ , ou largeur, du débouché 18 du logement 16 est inférieure au diamètre D de ce dernier. Il est à noter que cette dimension transversale  $d$  est identique à celle du méplat 6.

Le montage de la vis 2 dans le logement 16 consiste tout d'abord à incliner cette vis, de sorte que son méplat 6 s'étend de manière perpendiculaire à l'axe principal de l'élément mobile 10. On rapproche alors ce dernier, selon une translation parallèle à son axe principal. Etant donné que les dimensions transversales du méplat 6 et du débouché 18 sont identiques, ceci permet l'introduction de la tête 4 dans le logement 16. La dimension transversale du méplat peut ainsi être légèrement inférieure à celle du débouché précité.

Le pourtour de ce débouché 18 est sensiblement rigide, c'est-à-dire qu'il est réalisé en matériau non déformable, qui

n'a pas subi de modification de sa géométrie depuis son usinage. A cet effet, l'élément mobile 10 peut être réalisé entièrement en un matériau rigide, notamment métallique. En variante, il peut être réalisé en un matériau déformable, tel que du polyéthylène, une bague rigide étant alors rapportée au voisinage de ce débouché.

L'emploi d'un tel débouché rigide est avantageux en termes de tenue mécanique du dispositif. Cette dernière est en effet notablement supérieure à celle d'un dispositif faisant appel à la déformation d'une embouchure, par exemple par sertissage ou encliquetage.

Ensuite, on fait pivoter la tête 4 à l'intérieur du logement 16, de manière que le méplat 10 ne se trouve plus en regard du débouché 18. La tête 4 est alors libre de pivoter à l'intérieur du logement 16, et ne possède aucun degré de liberté en translation par rapport à l'élément mobile 10, étant donné que le diamètre  $D$  de cette tête 4 est supérieur à la dimension transversale  $d$  du débouché 18.

Une fois le dispositif placé dans la configuration illustrée à la figure 2, on peut rapporter sur le méplat 6 un moyen de butée avantageusement amovible, telle une vis 20. Cette dernière, en limitant le pivotement de la tête 4 par rapport à l'élément mobile 10, empêche cette tête de recouvrer sa position illustrée à la figure 1, ce qui évite toute désolidarisation intempestive entre l'élément mobile 10 et la vis pédiculaire 2.

En variante, la vis pédiculaire peut être pourvue d'une cupule analogue à celle 14, alors que l'élément mobile peut être pourvu d'une tête, analogue à celle 4, apte à coopérer avec la cupule de la vis.

La figure 3 illustre l'utilisation de la vis pédiculaire 2, associée à son élément mobile 10, en tant qu'écarteur opératoire.

Deux vis 2 sont disposées, de façon connue, dans une vertèbre 3. Par ailleurs, chaque élément mobile 10 comprend une première partie droite 11, s'étendant à partir de la cupule 14, qui est prolongée par une partie recourbée 13 terminée par exemple par un anneau 15. Ce dernier permet de

disposer une chaîne supportant un poids placé sur le flanc du patient. De la sorte, la portion droite 11 s'étend sensiblement horizontalement, ce qui permet d'écarter la plaie opératoire 17. De façon avantageuse, la portion droite 11 et/ou la portion recourbée 13 peuvent être télescopiques, et la portion recourbée 13 peut être pourvue d'un dispositif d'éclairage générant une lumière froide, pour une meilleure vision de la plaie opératoire.

La figure 4 illustre un dispositif permettant de relier trois vertèbres voisines.

Ce dispositif comprend deux vis d'extrémité 52, analogues à celles 2 illustrées en référence aux figures précédentes. Chaque vis 52 comporte une tête 54 pourvue d'un méplat circonférentiel 56. Il est par ailleurs prévu une vis supplémentaire 102, placée en position médiane. Elle comprend une tête 104 allongée, dans laquelle sont ménagés deux logements 116, dont les parois sphériques tronquées s'étendent selon un secteur angulaire supérieur à  $180^\circ$ .

Ces deux logements sont ouverts à l'opposé l'un de l'autre, de façon sensiblement perpendiculaire à l'axe principal A' de la vis 102. Comme dans le cas du logement 16, la dimension transversale du débouché de chaque logement 116 est inférieure au diamètre de ses parois sphériques.

Le dispositif de liaison de la figure 4 comprend en outre deux éléments mobiles 60, reliant deux vis adjacentes. Chacun de ces éléments comprend un corps 62, ainsi qu'une première extrémité 64 destinée à coopérer avec une vis d'extrémité 52, comme cela sera décrit dans ce qui suit.

Par ailleurs, le corps 62 est terminé par une tête sphérique 65, destinée à coopérer avec un des logements 116 dont est munie la tête 104. La tête 65, qui est analogue à celles 4 et 104, est pourvue d'un méplat équatorial 67 et possède un diamètre identique à celui des logements 116.

Chaque extrémité 64 définit un logement bordé par des parois, constituant un tronçon de sphère s'étendant selon un secteur angulaire supérieur à  $180^\circ$ . De la sorte, la dimension transversale du débouché de ce logement est inférieure à son diamètre. Les parois sphériques du logement de l'extrémité 64

peuvent posséder une échancrure non représentée, permettant d'élargir localement la section de passage de ce logement, de manière à faciliter l'introduction d'un élément intermédiaire 72.

5 Cet élément 72 possède une surface extérieure formant une portion de cercle, dont le diamètre est identique à celui L du logement sphérique de chaque extrémité 64. Cet élément intermédiaire 72 est par ailleurs creusé d'un logement 74, formant un volume intérieur bordé par des parois sphériques  
10 tronquées. Ces dernières possèdent un diamètre identique à celui de chaque tête 54 et s'étendent selon un secteur angulaire supérieur à  $180^\circ$ , de sorte que la largeur du débouché du logement 74 est inférieure au diamètre de ses parois intérieures.

15 En vue du montage de la prothèse, il s'agit tout d'abord d'introduire chaque tête 54 dans un logement correspondant 116, de façon analogue à ce qui a été décrit en référence aux figures 1 et 2. Puis, on introduit l'élément intermédiaire 72 dans le volume intérieur de l'extrémité 64. A cet effet, on  
20 dispose cet élément intermédiaire 72, de sorte que sa surface extérieure sphérique se trouve au voisinage du débouché du logement de cette extrémité 64.

Puis, on rapproche axialement cette extrémité 64 de l'élément intermédiaire 72 et on fait pivoter ce dernier  
25 autour de son axe, de manière que sa surface extérieure s'étende au voisinage des parois intérieure du logement de cette extrémité 64.

Une fois ces opérations réalisées, l'élément intermédiaire 72 ne possède aucun degré de liberté en translation par  
30 rapport à l'extrémité 64, car la dimension transversale du débouché du logement de cette extrémité 64 est inférieure au diamètre extérieur de l'élément intermédiaire 72. En revanche, ce dernier possède trois degrés de liberté en rotation par rapport à l'extrémité 64.

35 Puis, il s'agit d'introduire la tête 54 de la vis 52 dans le logement 74 de l'élément intermédiaire correspondant 72. Ceci est réalisé en faisant pivoter l'élément intermédiaire 72 à l'intérieur du logement de l'extrémité 64, de sorte que

le méplat 56 se trouve en regard des parois du débouché du logement 74.

On rapproche ensuite axialement l'élément 72, portée par l'extrémité 64, par rapport à la vis 52. Enfin, une fois la vis 54 emprisonnée dans le logement 74, on fait pivoter l'élément intermédiaire 72 et on peut installer, sur le méplat 56, un moyen de butée non représenté, analogue à la vis 20.

La présence de l'élément intermédiaire est avantageuse, dans la mesure où elle autorise l'assujettissement de la vis par rapport à l'élément mobile, quand bien même il n'existe pratiquement aucun battement entre ces deux éléments.

La solidarisation de chaque vis 52 avec l'élément intermédiaire 72 et l'élément mobile 60 est analogue à celle décrite dans la demande de brevet français N° 00 08522 déposée en date du 30 juin 2000.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés. Ainsi, la fixation de chaque tête 65 dans chaque logement 116 peut être réalisée grâce à un élément intermédiaire, analogue à celui 72. Par ailleurs, la liaison entre chaque tête 54 et une extrémité 64 correspondante peut être réalisée sans faire appel à un élément intermédiaire 72, de façon analogue à ce qui a été décrit en référence aux figures 1 et 2.

A titre de variante supplémentaire, chaque élément mobile 60 peut permettre un contrôle de la variation de la longueur entre les deux vertèbres qu'il relie. A cet effet, il peut posséder une certaine souplesse, ainsi qu'un caractère amortissant.

A titre de variante supplémentaire, la vis 52 peut être munie d'une tête formant un logement analogue à celui 116, qui coopère avec une tête sphérique de l'élément mobile 60.



REVENDEICATIONS

1. Dispositif destiné à être implanté dans au moins une  
5 vertèbre, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un élément  
fixe (2 ; 52, 102), destiné à être rendu solidaire d'une  
vertèbre, ainsi qu'au moins un élément mobile (10 ; 60) apte  
à se déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe, en ce  
10 qu'au moins l'un desdits éléments (2 ; 60) possède au moins  
une tête (4 ; 65) alors qu'au moins un autre (10 ; 102)  
desdits éléments possède au moins un logement (7 ; 116) apte  
à coopérer avec la ou chaque tête, la ou chaque tête (4 ; 65)  
étant reçue dans un logement correspondant (16 ; 116) en  
15 possédant au moins un degré de liberté en rotation par rapport  
à ce logement, et en ce qu'il est prévu des moyens permettant  
la solidarisation en translation de la ou de chaque tête (4  
; 65) par rapport au logement (16 ; 116) qui la reçoit, ces  
moyens de solidarisation en translation comprenant le pourtour  
du débouché, sensiblement rigide, dudit logement (16 ; 116).

20 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en  
ce que la ou chaque tête (4 ; 65) possède une surface  
extérieure sphérique, apte à coopérer avec une surface  
intérieure sphérique correspondante du logement (16 ; 116).

25 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé  
en ce que la surface extérieure de la ou chaque tête (4 ; 65)  
est munie de moyens (6 ; 67) d'introduction dans le volume  
intérieur d'un logement correspondant (16 ; 116).

30 4. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caracté-  
risé en ce que les moyens d'introduction comprennent un méplat  
équatorial (6 ; 67) s'étendant à la périphérie de la surface  
extérieure sphérique de la tête (4 ; 65).

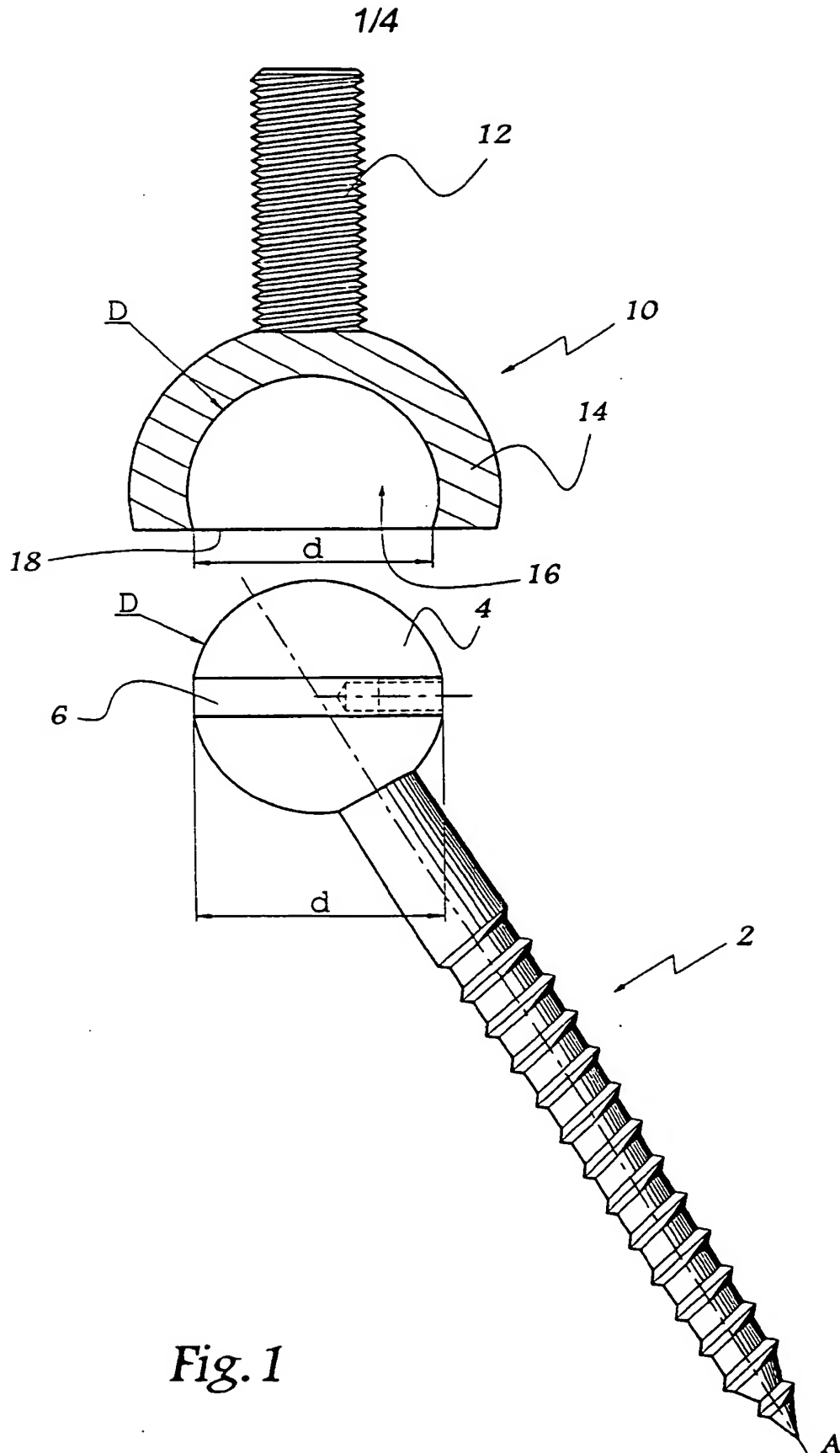
35 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé en ce que le ou chaque logement (116)  
est ouvert selon un angle d'environ 90° par rapport à l'axe  
principal (A') de l'élément fixe (102).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en  
ce que ledit élément fixe (102) est muni de deux logements  
(116) dont chacun reçoit une tête (65) respective appartenant

à un élément mobile (60) correspondant.

7. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, en tant qu'écarteur opératoire.

**BEST AVAILABLE COPY**



2/4

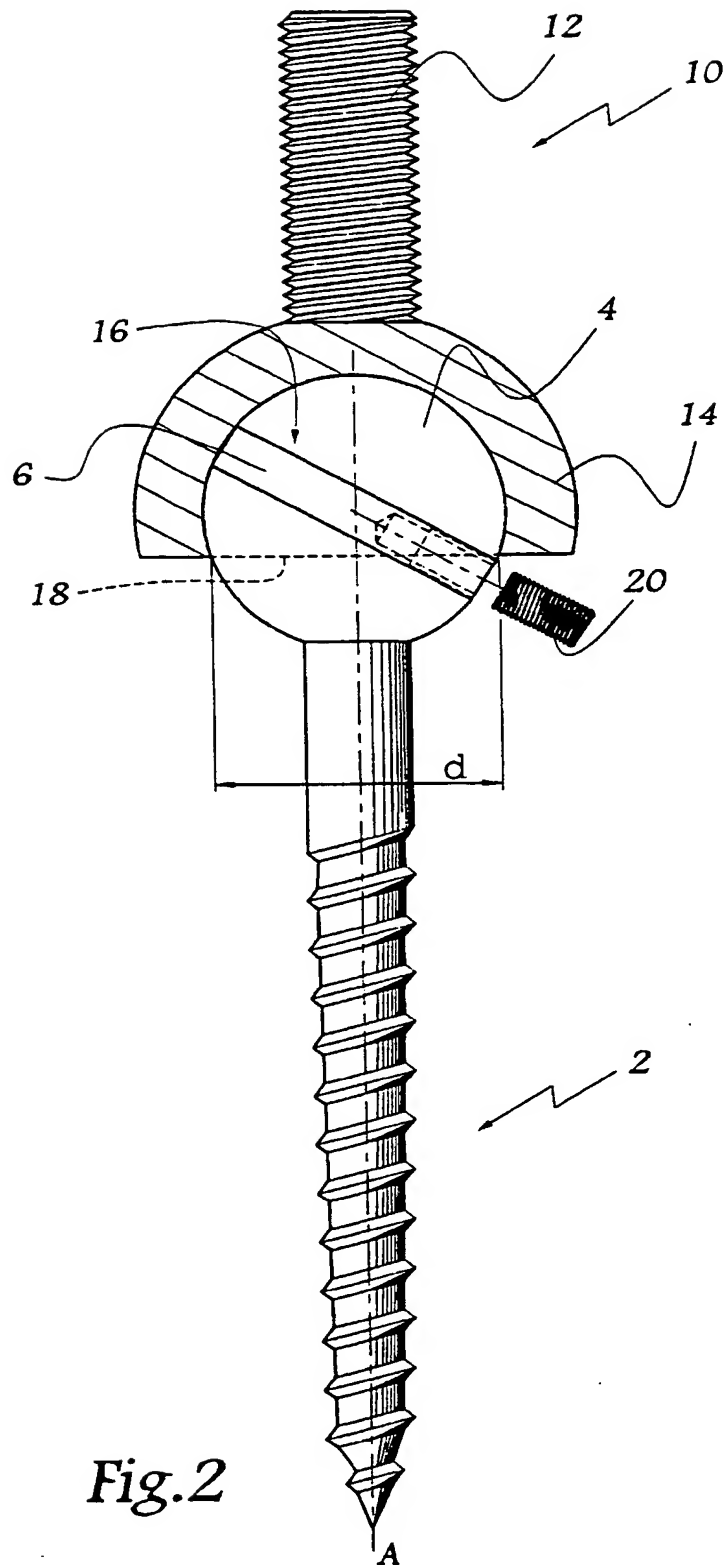
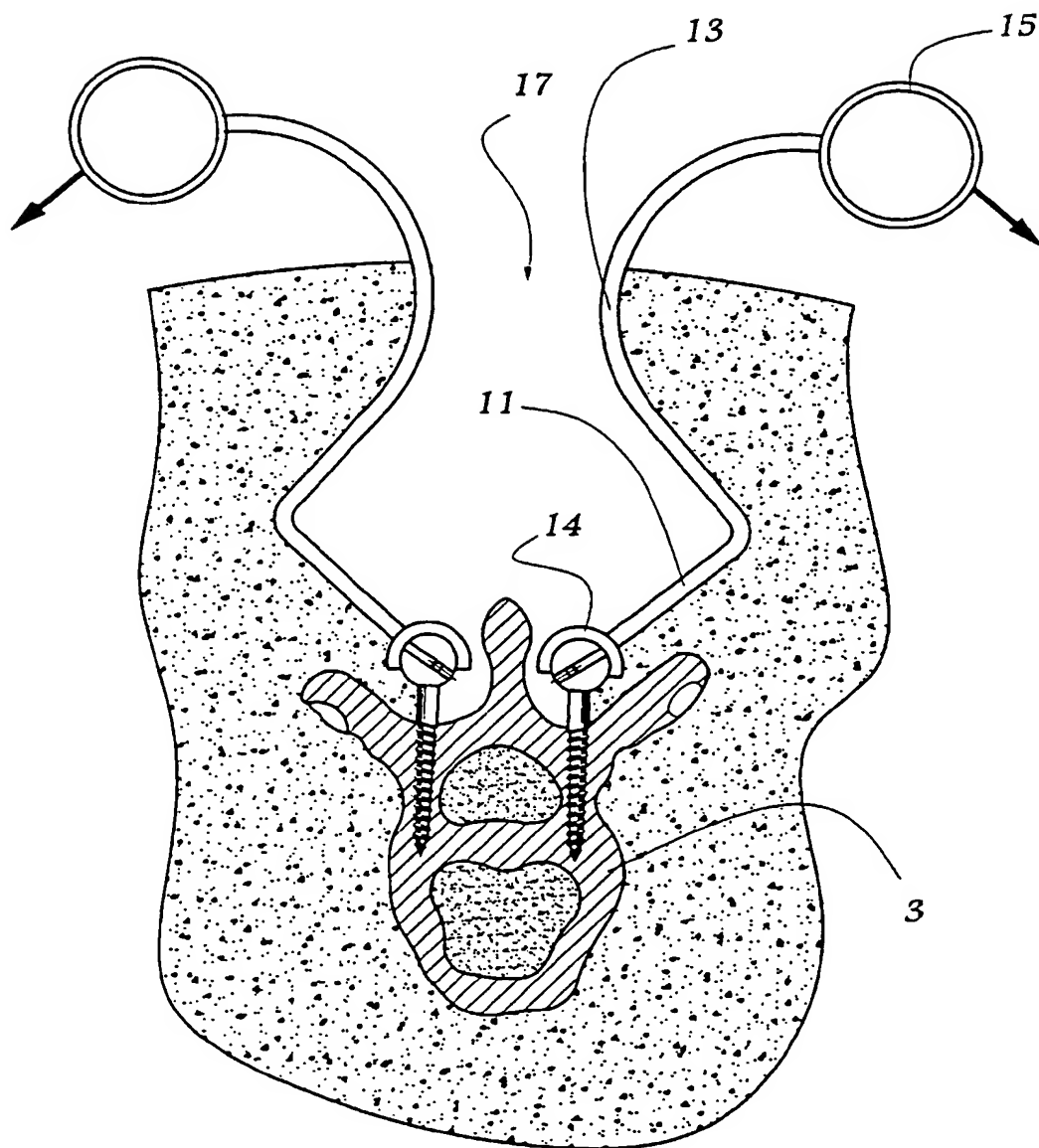


Fig. 2

*Fig.3*

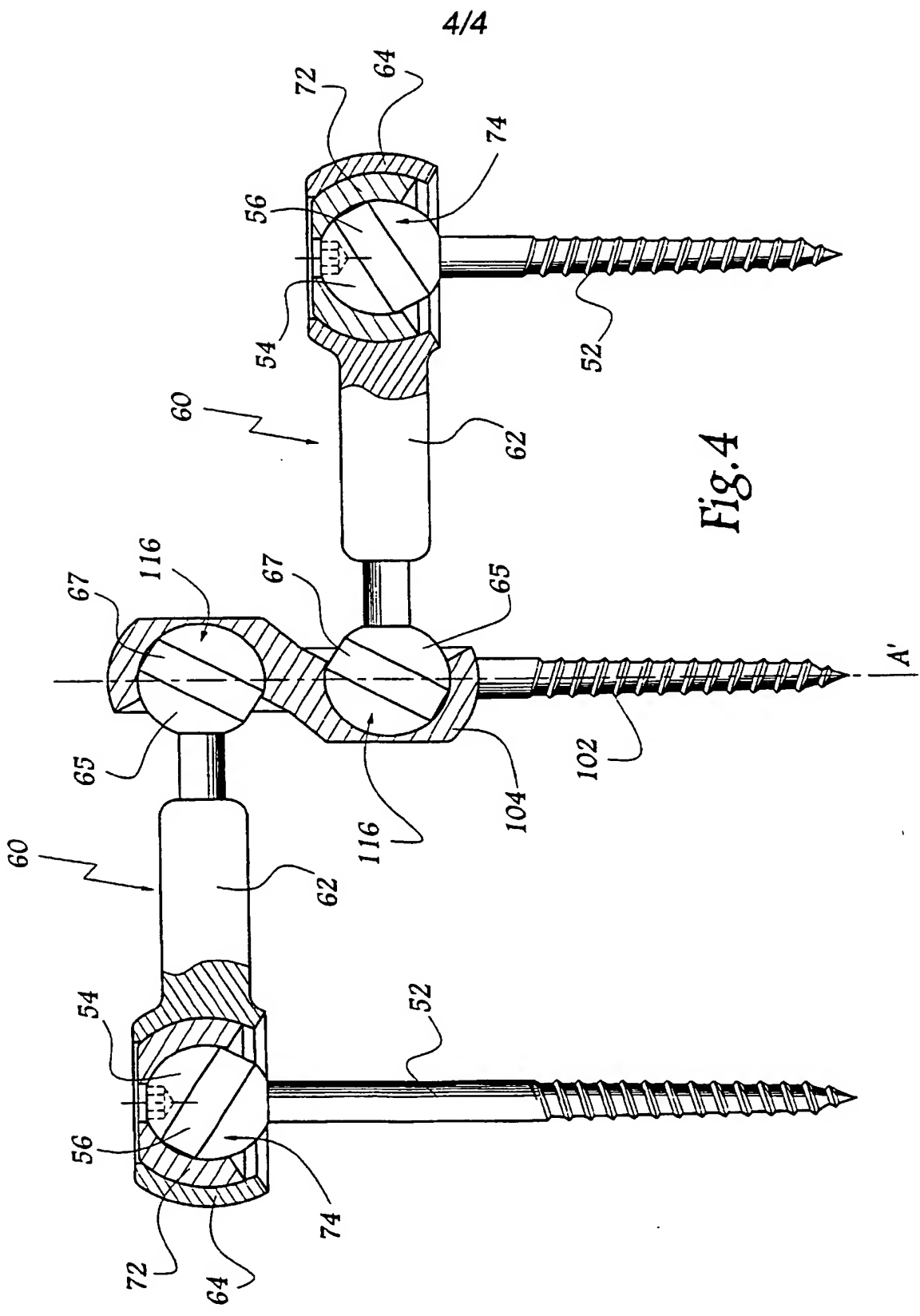


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY